

HALF TOROIDAL TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

Patent Number: JP2000220711
Publication date: 2000-08-08
Inventor(s): SHIMIZUYA MASAYOSHI
Applicant(s): NSK LTD
Requested Patent: ☐ JP2000220711
Application: JP19990027338
Priority Number(s):
IPC Classification: F16H15/38
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a sufficient quantity of the lubricating oil flow into a pocket for holding a ball by providing the pocket of a retainer forming a thrust ball bearing with an opening part for communicating inside of each pocket with the inner peripheral surface of a main body part.

SOLUTION: A part of the inner peripheral edge of a retainer 34a to be fitted to each pocket 35a, 35a is provided with opening parts 37, 37 for communicating the inside of each pocket 35a, 35 with the inner peripheral surface of a main body part 36. With this structure, a sufficient quantity of the lubricating oil flows into each pocket 35a, 35a holding each ball 32, 32 through each opening part 37, 37.

Consequently, a sufficient quantity of the lubricating oil can be supplied to rolling surfaces of the balls 32, 32 held in each pocket 35a, 35a, and an oil film having a sufficient thickness can be formed between an inner raceway and an outer raceway of the rolling surface. As a result, a risk of the generation of abrasion and seizure at a part of a thrust ball bearing can be lowered.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-220711

(P2000-220711A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 H 15/38

識別記号

F I

F 1 6 H 15/38

テーマコード(参考)

3 J 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-27338

(22) 出願日

平成11年2月4日(1999.2.4)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 清水屋 雅由

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外1名)

Fターム(参考) 3J051 AA03 BA03 BB08 BE09 DA01

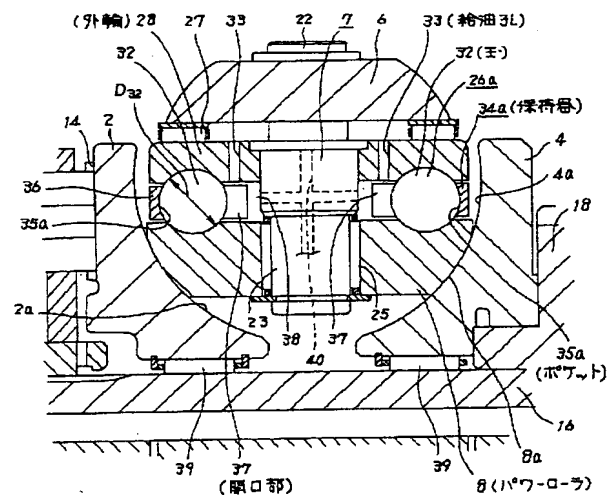
ED08 FA02

(54) 【発明の名称】 ハーフトロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 給油孔33から吐出した潤滑油を、保持器34aに設けたポケット35a内の玉32の転動面に効率良く導く。

【解決手段】 保持器34aは、合成樹脂を射出成形する事により一体に造り、各ポケット35aと内周面とを通じさせる開口部37を有する。上記給油孔33から吐出した潤滑油は、この開口部37を通じて上記各ポケット35a内に達する。この構成により、上記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸と、この回転軸の周囲にそれぞれ回転自在に支持され、それぞれの内側面同士を互いに対向させた第一、第二のディスクと、上記第一、第二のディスクの中心軸に対し交差しながこの中心軸の方向に対し直角な方向である捻れの位置にある枢軸を中心として揺動するトラニオンと、このトラニオンに植設された変位軸と、この変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第一、第二の両ディスクの間に挟持されたパワーローラと、このパワーローラと上記トラニオンとの間に設けられ、このパワーローラに加わるスラスト方向の荷重を支承するスラスト玉軸受とを備え、上記第一、第二のディスクの内側面はそれぞれ断面が円弧形の凹面であり、上記パワーローラの周面は球面状の凸面であり、この周面と上記各ディスクの内側面とが互いに当接しており、上記スラスト玉軸受は、複数の玉と、この複数の玉を転動自在に保持する保持器と、この保持器に関して上記パワーローラと反対側に設けられた外輪とを備えたものであるハーフトロイダル型無段変速機に於いて、上記保持器は合成樹脂を一体成形する事により、円輪状の本体部分の円周方向複数個所に、上記各玉を1個ずつ転動自在に保持する為のポケットを形成したものであり、これら各ポケットに、これら各ポケットの内部と上記本体部分の内周面とを連通させる開口部が設けられている事を特徴とするハーフトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係るハーフトロイダル型無段変速機は、例えば自動車用の変速機を構成する変速ユニットとして、或は各種産業機械用の変速機として利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車用変速機を構成する変速ユニットとして、図3～4に略示する様なハーフトロイダル型無段変速機を使用する事が研究されている。このハーフトロイダル型無段変速機は、例えば実開昭62-71465号公報に開示されている様に、入力軸1と同心に、第一のディスクである入力側ディスク2を支持し、この入力軸1と同心に配置した出力軸3の端部に、第二のディスクである出力側ディスク4を固定している。ハーフトロイダル型無段変速機を納めたケーシングの内側には、上記入力軸1並びに出力軸3に対し捻れの位置にある枢軸5、5を中心として揺動するトラニオン6、6を設けている。

【0003】即ち、上記両ディスク2、4の中心軸から外れた部分に配置したこれら各トラニオン6、6は、それぞれの両端部外面に上記枢軸5、5を、上記両ディスク2、4の中心軸の方向に対し直角方向に、且つ、互いに同心に設けている。又、これら各トラニオン6、6の中間部には変位軸7、7の基端部を支持し、上記枢軸

5、5を中心として上記各トラニオン6、6を揺動させる事により、上記各変位軸7、7の傾斜角度の調節を自在としている。上記各トラニオン6、6に支持した変位軸7、7の周囲には、それぞれパワーローラ8、8を回転自在に支持している。そして、これら各パワーローラ8、8を、上記入力側、出力側両ディスク2、4の、互いに対向する内側面2a、4a同士の間挟持している。これら各内側面2a、4aは、それぞれ断面が、上記枢軸5の中心軸の延長線上の点を中心とする円弧を回転させて得られる凹面をなしている。そして、球状凸面に形成した上記各パワーローラ8、8の周面8a、8aを、上記内側面2a、4aに当接させている。

【0004】上記入力軸1と入力側ディスク2との間には、ローディングカム式の押圧装置9を設け、この押圧装置9によって、上記入力側ディスク2を出力側ディスク4に向け弾性的に押圧しつつ、この入力側ディスク2を回転駆動自在としている。この押圧装置9は、入力軸1と共に回転するローディングカム10と、保持器11により転動自在に保持した複数個（例えば4個）のローラ12、12とから構成している。上記ローディングカム10の片側面（図3～4の右側面）には、円周方向に互る凹凸であるカム面13を形成し、上記入力側ディスク2の外側面（図3～4の左側面）にも、同様の形状を有するカム面14を形成している。そして、上記複数個のローラ12、12を、上記入力軸1の中心に関し放射方向の軸を中心とする回転自在に支持している。

【0005】上述の様に構成するハーフトロイダル型無段変速機の使用時、入力軸1の回転に伴ってローディングカム10が回転すると、カム面13が複数個のローラ12、12を、入力側ディスク2の外側面に形成したカム面14に押圧する。この結果、上記入力側ディスク2が、上記複数のパワーローラ8、8に押圧されると同時に、上記両カム面13、14と複数個のローラ12、12との押し付け合いに基づいて、上記入力側ディスク2が回転する。そして、この入力側ディスク2の回転が、上記複数のパワーローラ8、8を介して出力側ディスク4に伝達され、この出力側ディスク4に固定の出力軸3が回転する。

【0006】入力軸1と出力軸3との回転速度比（変速比）を変える場合で、先ず入力軸1と出力軸3との間で減速を行なう場合には、前記各枢軸5、5を中心として前記各トラニオン6、6を所定方向に揺動させる。そして、上記各パワーローラ8、8の周面8a、8aが図3に示す様に、入力側ディスク2の内側面2aの中心寄り部分と出力側ディスク4の内側面4aの外周寄り部分とにそれぞれ当接する様に、前記各変位軸7、7を傾斜させる。反対に、増速を行なう場合には、上記枢軸5、5を中心として上記各トラニオン6、6を反対方向に揺動させる。そして、上記各パワーローラ8、8の周面8a、8aが図4に示す様に、入力側ディスク2の内側面

2 a の外周寄り部分と出力側ディスク 4 の内側面 4 a の中心寄り部分とに、それぞれ当接する様に、上記各変位軸 7、7 を傾斜させる。各変位軸 7、7 の傾斜角度を図 3 と図 4 との中間にすれば、入力軸 1 と出力軸 3 との間に、中間の変速比を得られる。

【0007】又、図 5～6 は、実願昭 63-69293 号（実開平 1-173552 号）のマイクロフィルムに記載された、より具体化されたハーフトロイダル型無段変速機の 1 例を示している。ケーシング 15 内に互いの内側面 2 a、4 a 同士を対向させた状態で配置した、入力側ディスク 2 と出力側ディスク 4 とは、円管状の入力軸 16 の周囲に、それぞれニードル軸受 39、39 を介して、回転自在に支持している。又、ローディングカム式の押圧装置 9 を構成するローディングカム 10 は、上記入力軸 16 の端部（図 5 の左端部）外周面にスプライン係合させ、外向フランジ状の鏝部 17 により、上記入力側ディスク 2 から離れる方向への移動を阻止している。又、上記出力側ディスク 4 には出力歯車 18 を、キー 19、19 により結合し、これら出力側ディスク 4 と出力歯車 18 とが同期して回転する様にしている。

【0008】1 対のトラニオン 6、6 の両端部は 1 対の支持板 20、20 に、揺動並びに軸方向（図 5 の表裏方向、図 6 の左右方向）に互る変位自在に支持している。そして、上記各トラニオン 6、6 の中間部に形成した円孔 21、21 部分に、変位軸 7、7 を支持している。これら各変位軸 7、7 は、互いに平行で且つ偏心した支持軸部 22、22 と枢支軸部 23、23 とを、それぞれ有する。このうちの各支持軸部 22、22 を上記各円孔 21、21 の内側に、ラジアルニードル軸受 24、24 を介して、回転自在に支持している。又、上記各枢支軸部 23、23 の周囲にパワーローラ 8、8 を、別のラジアルニードル軸受 25、25 を介して、回転自在に支持している。尚、上記各パワーローラ 8、8 に関しては、それぞれの相手部材との接触部の潤滑が重要であると同時に、運転時に加わる大きな応力に拘らず、十分な耐久性を確保する事が必要である。そこで、上記各パワーローラ 8、8 は、結晶粒が、JIS-G0552 の測定法で、粒度番号が 7 以上となる様に考慮しつつ製造する事が好ましい。この条件を満たせば、応力集中を防止して、十分な耐久性確保を図れる。

【0009】尚、上記 1 対の変位軸 7、7 は、上記入力軸 16 に対して 180 度反対側位置に設けている。又、これら各変位軸 7、7 の各枢支軸部 23、23 が各支持軸部 22、22 に対し偏心している方向は、上記入力側、出力側両ディスク 2、4 の回転方向に関し同方向

（図 6 で左右逆方向）としている。又、偏心方向は、上記入力軸 16 の配設方向に対しほぼ直交する方向としている。従って、上記各パワーローラ 8、8 は、上記入力軸 16 の配設方向に互る若干の変位自在に支持される。この結果、回転力の伝達状態で構成各部材に加わる大き

な荷重に基づく、これら構成各部材の弾性変形に起因して、上記各パワーローラ 8、8 が上記入力軸 16 の軸方向（図 5 の左右方向、図 6 の表裏方向）に変位する傾向となった場合でも、上記構成各部品に無理な力を加える事なく、この変位を吸収できる。

【0010】又、上記各パワーローラ 8、8 の外側面と上記各トラニオン 6、6 の中間部内側面との間には、パワーローラ 8、8 の外側面の側から順に、スラスト玉軸受 26、26 とスラストニードル軸受 27、27 とを設けている。このうちのスラスト玉軸受 26、26 は、上記各パワーローラ 8、8 に加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、これら各パワーローラ 8、8 の回転を許容するものである。又、上記各スラストニードル軸受 27、27 は、上記各パワーローラ 8、8 から上記各スラスト玉軸受 26、26 を構成する外輪 28、28 に加わるスラスト荷重を支承しつつ、前記各枢支軸部 23、23 及びこれら外輪 28、28 が、前記支持軸部 22、22 を中心に揺動する事を許容するものである。

【0011】更に、上記各トラニオン 6、6 の一端部（図 6 の左端部）にはそれぞれ駆動ロッド 29、29 を結合し、これら各駆動ロッド 29、29 の中間部外周面に駆動ピストン 30、30 を固設している。そして、これら各駆動ピストン 30、30 を、それぞれ駆動シリンダ 31、31 内に油密に嵌装している。尚、これら各駆動ピストン 30、30 のストロークは、中立位置を中心として、 $\pm 1 \sim 2.5 \text{ mm}$ （全ストロークで $2 \sim 5 \text{ mm}$ ）程度とする。この値は、変速の為に必要なストロークの他、各部材の組み立て誤差、加工誤差、変形量等を考慮して、設計的に定める。

【0012】上述の様に構成するハーフトロイダル型無段変速機の場合、入力軸 16 の回転は、押圧装置 9 を介して入力側ディスク 2 に伝わる。そして、この入力側ディスク 2 の回転が、1 対のパワーローラ 8、8 を介して出力側ディスク 4 に伝わり、更にこの出力側ディスク 4 の回転が、出力歯車 18 より取り出される。入力軸 16 と出力歯車 18 との間の回転速度比を変える場合には、上記 1 対の駆動ピストン 30、30 を互いに逆方向に変位させる。これら各駆動ピストン 30、30 の変位に伴って上記 1 対のトラニオン 6、6 が、それぞれ逆方向に変位し、例えば図 6 の下側のパワーローラ 8 が同図の右側に、同図の上側のパワーローラ 8 が同図の左側に、それぞれ変位する。この結果、これら各パワーローラ 8、8 の周面 8 a、8 a と上記入力側ディスク 2 及び出力側ディスク 4 の内側面 2 a、4 a との当接部に作用する、接線方向の力の向きが変化する。そして、この力の向きの変化に伴って上記各トラニオン 6、6 が、支持板 20、20 に枢支された枢軸 5、5 を中心として、互いに逆方向に揺動する。この結果、前述の図 3～4 に示した様に、上記各パワーローラ 8、8 の周面 8 a、8 a と上記各内側面 2 a、4 a との当接位置が変化し、上記入力

軸16と出力歯車18との間の回転速度比が変化する。

【0013】尚、この様に上記入力軸16と出力歯車18との間で回転力の伝達を行なう際には、構成各部材の弾性変形に基づいて上記各パワーローラ8、8が、上記入力軸16の軸方向に変位し、これら各パワーローラ8、8を枢支している前記各変位軸7、7が、前記各支持軸部22、22を中心として僅かに回転する。この回転の結果、前記各スラスト玉軸受26、26の外輪28、28の外側面と上記各トラニオン6、6の内側面とが相対変位する。これら外側面と内側面との間には、前記各スラストニードル軸受27、27が存在する為、この相対変位に要する力は小さい。従って、上述の様に各変位軸7、7の傾斜角度を変化させる為の力が小さくて済む。

【0014】ところで、上述の様なトロイダル型無段変速機の運転時に、上記各スラスト玉軸受26、26は、上記各パワーローラ8、8に加わるスラスト荷重を支承しつつ、高速で回転する。しかも、トロイダル型無段変速機の運転時に上記各スラスト玉軸受26、26には、大きなスラスト荷重が加わるので、これら各スラスト玉軸受26、26を構成する玉32、32の転動面と、上記各パワーローラ8、8の外側面に形成した内輪軌道及び上記各外輪28、28の内側面に形成した外輪軌道との当接部に加わる面圧は相当に大きくなる。更に、トロイダル型無段変速機の運転時に上記各パワーローラ8、8は、前記押圧装置9の作動に基づき、前記入力側、出力側両ディスク2、4の内側面2a、4a同士の間で強く挟持されて、図7に鎖線で示す状態から同図に誇張して実線で示す様な状態にまで弾性変形する。この結果、上記各スラスト玉軸受26、26に加わる荷重は、円周方向に亘って不均一になる。この為、上記当接部での発熱が著しくなる。従って、トロイダル型無段変速機の運転時に、上記各スラスト玉軸受26、26には、潤滑油（トラクションオイル）を、特に前記玉32、32の転動面と前記パワーローラ8の外側面に形成した内輪軌道及び上記各外輪28、28の内側面に形成した外輪軌道との当接部に十分量の潤滑油が送り込まれる状態で供給しなければならない。

【0015】この為従来から、図5、6、8に示す様に、上記各外輪28、28の一部に1乃至複数の給油孔33、33を形成し、トロイダル型無段変速機の運転時には、これら各給油孔33、33内に潤滑油を強制的に送り込む様にしていた。或は、本発明の実施の形態を示す図1の様に、変位軸7内に、給油孔40を設けていた。各給油孔33、40内に強制的に送り込まれた潤滑油は、上記各外輪28、28の内面と上記各玉32、32を転動自在に保持する保持器34、34の外面との間の隙間、並びにこの保持器34、34の内面と上記各パワーローラ8、8の外端面との間の隙間を通じて流れ、その間に上記各玉32、32の転動部分を潤滑する。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の様な構造によりスラスト玉軸受26、26に潤滑油を送り込む構造の場合には、各給油孔33、40から各外輪28、28の内側面側に吐出した潤滑油のうちの相当量が、保持器34、34の側面乃至は内周面で跳ね返される。この結果、潤滑すべき各玉32、32の転動面に達する潤滑油の量が減少し、厳しい運転条件の下では、上記各スラスト玉軸受26、26が潤滑不良になる可能性がある。

【0017】特に、図8（A）に示す様に、保持器34が外輪28の内側面とパワーローラ8の外側面との中間に位置すれば、上記各外輪28の内側面と上記保持器34の外側面との間の隙間、並びにこの保持器34の内側面と上記パワーローラ8の外側面との間の隙間の何れにも潤滑油が流れる為、潤滑不良となる可能性は低い。ところが、上記各外輪28に形成した給油孔33から上記保持器34の外側面に向けて潤滑油を吐出すると、この潤滑油の流れに押されてこの保持器34が、図8（B）に示す様に、パワーローラ8側に変位する傾向となる。この様な変位に基づき、上記保持器34の内側面と上記パワーローラ8の外側面とが密接すると、この外側面に形成した内輪軌道と各玉32の転動面との当接部に十分量の潤滑油が存在しない状態となる。この結果、上記パワーローラ8の外側面に形成した内輪軌道と上記各玉32の転動面との当接部での摩耗量が増大したり、著しい場合には当該当接部が焼き付く可能性がある。変位軸7側に給油孔40を設けた場合でも、この給油孔40から吐出された潤滑油のうちの多くの部分が、上記保持器34の内周面に当って跳ね返される為、潤滑不良が発生する可能性がある。

【0018】上述の様な潤滑不良の原因となる、上記保持器34の軸方向変位を防止する為、この保持器34を転動体案内とする事が考えられる。但し、従来のハーフトロイダル型無段変速機のスラスト玉軸受26に組み込んでいた保持器34は、金属製のみ抜き保持器であった為、転動体案内とする為には、玉32をポケット35内に挿入した後、このポケット35の開口部を、各ポケット35の直径方向内方にかしめ付ける作業が必要になる。この為、組立作業が面倒になり、ハーフトロイダル型無段変速機のコストが高まる原因となる。しかも、かしめ付けに伴って、各ポケット35の開口周縁部と各玉32の転動面との間の隙間が狭くなり、各玉32の転動面に付着した潤滑油が、上記開口周縁部で掻き取られ易くなって、やはり潤滑不良の原因となり易い。本発明のトロイダル型無段変速機は、この様な不都合を何れも解消すべく発明したものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のハーフトロイダル型無段変速機は、前述した従来のハーフトロイダル型

無段変速機と同様に、回転軸と、この回転軸の周囲にそれぞれ回転自在に支持され、それぞれの内側面同士を互いに対向させた第一、第二のディスクと、上記第一、第二のディスクの中心軸に対し交差しないがこの中心軸の方向に対し直角な方向である捻れの位置にある枢軸を中心として揺動するトラニオンと、このトラニオンに植設された変位軸と、この変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第一、第二の両ディスクの間に挟持されたパワーローラと、このパワーローラと上記トラニオンとの間に設けられ、このパワーローラに加わるスラスト方向の荷重を支承するスラスト玉軸受とを備える。そして、上記第一、第二のディスクの内側面はそれぞれ断面が円弧形の凹面であり、上記パワーローラの周面は球面状の凸面であり、この周面と上記各ディスクの内側面とが互いに当接しており、上記スラスト玉軸受は、複数の玉と、この複数の玉を回転自在に保持する保持器と、この保持器に関して上記パワーローラと反対側に設けられた外輪とを備えたものである。特に、本発明のハーフトロイダル型無段変速機に於いては、上記保持器は合成樹脂を一体成形する事により、円輪状の本体部分の円周方向複数個所に、上記各玉を1個ずつ回転自在に保持する為のポケットを形成したものである。そして、これら各ポケットに、これら各ポケットの内部と上記本体部分の内周面とを連通させる開口部が設けられている。

【0020】

【作用】上述の様に構成する本発明のハーフトロイダル型無段変速機により、第一、第二のディスク同士の間で回転力の伝達を行なう際の作用、並びにこれら両ディスク同士の間の変速比を変える際の作用は、前述した従来のハーフトロイダル型無段変速機と同様である。特に、本発明のトロイダル型無段変速機の場合には、スラスト玉軸受を構成する保持器のポケットに、これら各ポケットの内部と本体部分の内周面とを連通させる開口部を設けているので、玉を保持したポケット内には十分な量の潤滑油が、この開口部を通じて流れる。この結果、上記スラスト玉軸受の一部が著しく摩耗したり、或は焼き付いたりする危険性を低くできる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1～2は、本発明の実施の形態の1例を示している。尚、本発明のトロイダル型無段変速機の特徴は、パワーローラ8に加わるスラスト荷重を支承する為のスラスト玉軸受26aの潤滑性を向上させる為の構造にあり、その他の部分の構成及び作用は、前述した従来構造と同様である。よって、重複する図示並びに説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0022】トラニオン6の中間部内側面にパワーローラ8を回転自在に支持する為のスラスト玉軸受26aに組み込む保持器34aは、ポリアセタール、ポリフェニレンサルファイドの如き高機能樹脂の様に、耐熱性及び

耐油性を有する合成樹脂を射出成形する事により一体に構成している。上記保持器34aは、円輪状の本体部分36の円周方向複数個所に、上記スラスト玉軸受26aを構成する各玉32、32を1個ずつ回転自在に保持する為のポケット35a、35aを、互いに等間隔に形成している。

【0023】これら各ポケット35a、35aの内周面は、それぞれ球状凹面としている。この球状凹面は、これら各ポケット35a、35a毎に単一球面上に位置し、又、この球状凹面の断面形状の曲率半径は、上記各玉32、32の転動面の曲率半径よりも、僅かに大きくしている。従って、これら各玉32、32を上記各ポケット35a、35a内に保持した状態で、これら各玉32、32の転動面とこれら各ポケット35a、35aの内周面との間には、微小隙間が存在する。

【0024】又、上記保持器34aの内周縁部で上記各ポケット35a、35aに整合する部分には、これら各ポケット35a、35aの内部と上記本体部分36の内周面とを連通させる開口部37、37を設けている。これら各開口部37、37の幅 W_{37} は、上記各玉32、32の外径 D_{32} よりも僅かに小さい($W_{37} < D_{32}$)。従って、これら各玉32、32は上記各ポケット35a、35a内に、上記保持器34aの内径側から、上記開口部37の幅を弾性的に広げつつ、押し込む事ができる。そして、押し込んだ後に上記各玉32、32は上記各ポケット35a、35a内に、スラスト方向(図1の上下方向)及びラジアル方向(図1の左右方向)に互る変位を制限された状態で、回転自在に保持される。従って、上記各玉32、32を、パワーローラ8の外側面に形成した内輪軌道と外輪28の内側面に形成した外輪軌道との間で挟持した状態では、上記保持器34aのスラスト、ラジアル両方向に互る変位が制限される。

【0025】上述の様に、本発明のハーフトロイダル型無段変速機を構成する保持器34aには、上記スラスト玉軸受26aを構成する保持器34aのポケット35a、35aに、これら各ポケット35a、35aの内部と本体部分36の内周面とを連通させる開口部37、37を設けている。この為、上記各玉32、32を保持した上記各ポケット35a、35a内には十分な量の潤滑油が、上記各開口部37、37を通じて流れる。

【0026】即ち、上記外輪28の一部で外輪軌道よりも内径寄り部分に形成した給油孔33から吐出した潤滑油は、一部が上記開口部37、37内に直接流入して、上記各ポケット35a、35a内に取り込まれる。又、潤滑油の残部は、上記保持器34aの外側面に当たって、この保持器34aの内径側の空間38に達し、そのうちの一部は、枢支軸部23の外周面とパワーローラ8の内周面との間に設けたラジアルニードル軸受25の潤滑に供される。又、上記空間38に達した潤滑油のうちの残りは、上記パワーローラ8及び保持器34aの回転

に伴う遠心力によって、上記各ポケット35a、35a内に取り込まれる。この結果、上記各ポケット35a、35a内に保持した玉32、32の転動面に十分量の潤滑油を供給し、この転動面と内輪軌道及び外輪軌道との間に十分な厚さを有する油膜を形成して、上記スラスト玉軸受26aの一部が著しく摩耗したり、或は焼き付いたりする危険性を低くできる。変位軸7内に設けた給油孔40から潤滑油を、上記保持器34aの内径側に吐出した場合でも、この潤滑油を上記各ポケット35a、35a内に効率良く取り込んで、上述の様な作用・効果をえられる。

【0027】特に、図示の例では、上記各開口部37、37を上記保持器34aの内周面側に開口させているので、上記給油孔33、40から吐出した潤滑油を上記各ポケット35a、35a内に、遠心力を利用して効率良く送り込める。又、これら各ポケット35a、35aの内周面を球状凹面とし、上記保持器34aを転動体案内としてスラスト方向の変位を抑えているので、この保持器34aの両側面と上記パワーローラ8の外側面及び外輪28の内側面との間に、常に隙間を設けられる。この結果、上記各玉32、32の転動面への潤滑油供給を、より効率良く行なえる。

【0028】

【発明の効果】本発明のハーフトロイダル型無段変速機は、以上に述べた通り構成され作用して、特に組み付け作業を面倒にしてコストを高くする事なく、パワーローラに付属のスラスト玉軸受の潤滑性を向上できる。この為、このスラスト玉軸受を組み込んだハーフトロイダル型無段変速機の信頼性並びに耐久性を向上させる事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す部分断面図。

【図2】同じく保持器の斜視図。

【図3】本発明の対象となるハーフトロイダル型無段変速機を最大減速時の状態で示す略側面図。

【図4】同じく最大増速時の状態で示す略側面図。

【図5】ハーフトロイダル型無段変速機の具体的構造の1例を示す断面図。

【図6】図5のA-A断面図。

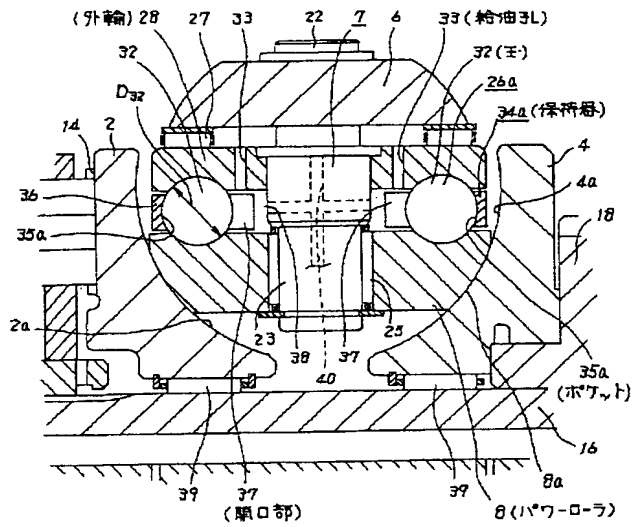
【図7】ハーフトロイダル型無段変速機の運転時に於けるパワーローラの変形状態を誇張して、図5～6の上下方向から見た状態で示す略図。

【図8】潤滑状態が良好に行なわれる状態と潤滑不良になる状態とを示す、図5のB部拡大図。

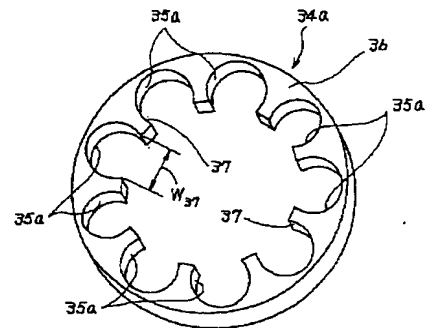
【符号の説明】

1	入力軸
2	入力側ディスク
2a	内側面
3	出力軸
4	出力側ディスク
4a	内側面
5	枢軸
6	トラニオン
7	変位軸
8	パワーローラ
8a	周面
9	押圧装置
10	ローディングカム
11	保持器
12	ローラ
13、14	カム面
15	ケーシング
16	入力軸
17	鏑部
18	出力歯車
19	キー
20	支持板
21	円孔
22	支持軸部
23	枢支軸部
24	ラジアルニードル軸受
25	ラジアルニードル軸受
26、26a	スラスト玉軸受
27	スラストニードル軸受
28	外輪
29	駆動ロッド
30	駆動ピストン
31	駆動シリンダ
32	玉
33	給油孔
34、34a	保持器
35、35a	ポケット
36	本体部分
37	開口部
38	空間
39	ニードル軸受
40	給油孔

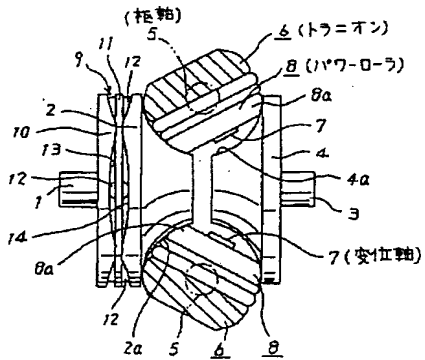
【図1】



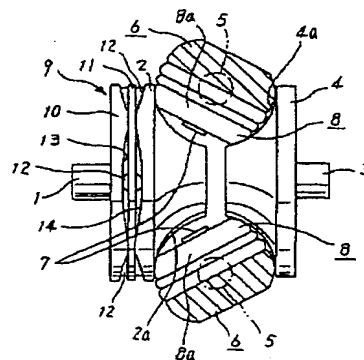
【図2】



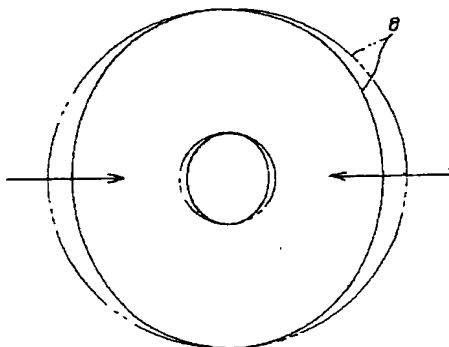
【図3】



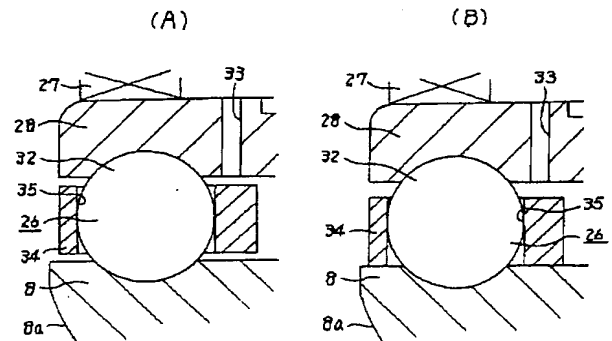
【図4】



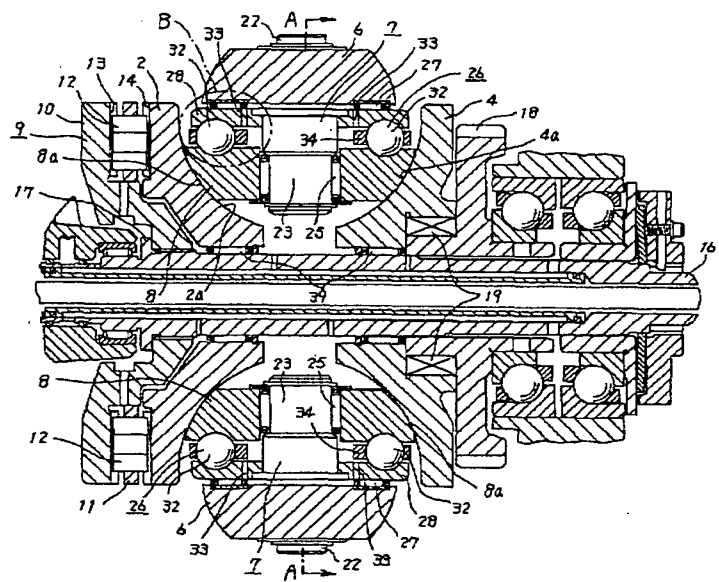
【図7】



【図8】



【図5】



【図6】

